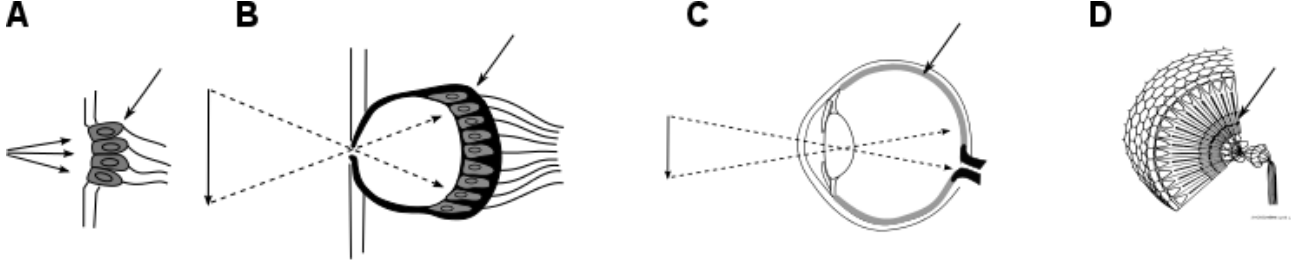


1. uzdevums (21 p.)

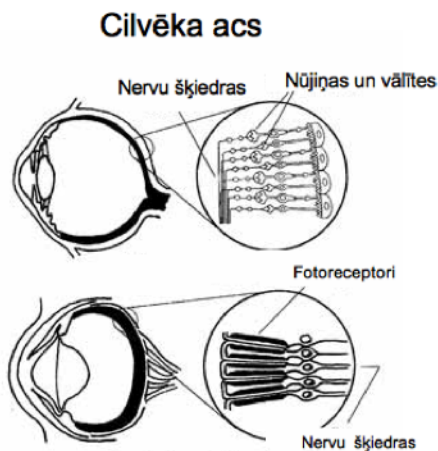
1.1. Attēlos shematiski attēloti vairāki acu veidi. Apskati attēlus un **izvēlies katram organismam atbilstošo acu veidu**. Burti var atkārtoties. (4 p.)



Šimpanze _____
Sliēka _____
Pele _____
Muša _____

1.2. Kas attēlos apzīmēts ar pelēko krāsu un bultiņu? (gaismjūtīgas šūnas, radzene, tīklene, redzes nervs) (1 p.)

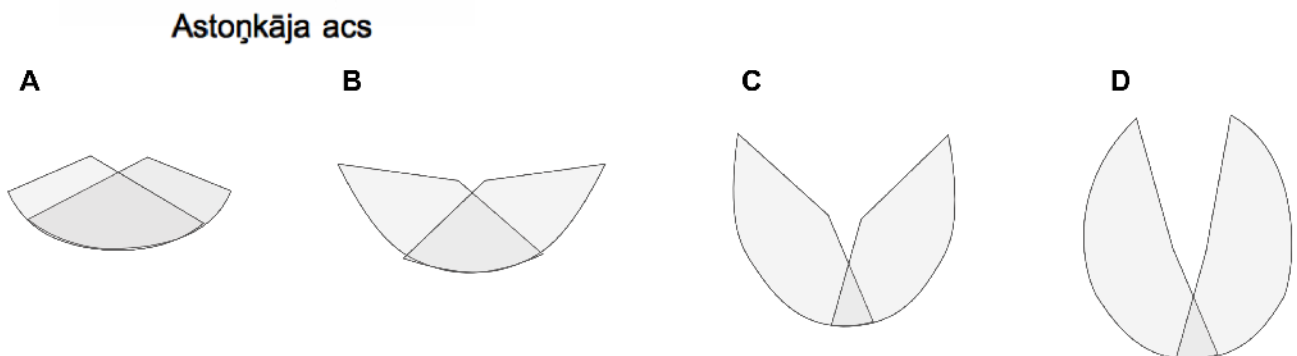
1.3. Apgriezts attēls veidojas acīs (A-D) ___ un ___ (2 p.)



1.4. Aplūko cilvēka un astoņkāja acs shematiskos attēlus. **Izvēlies vai dotie apgalvojumi ir patiesi vai aplami.**

Patiesiem apgalvojumiem apvelc P, aplamiem – A (5 p.)

1. Abās acīs iegūst apgrieztu attēlu P A
2. Abām acīm ir aklais plankums P A
3. Abas acis spēj fokusēt skatienu dažādos attālumos P A
4. Abās acīs gaisma tiek lauza līdzīgi kā fotokamerā P A
5. Astoņkājis var būt tuvredzīgs P A

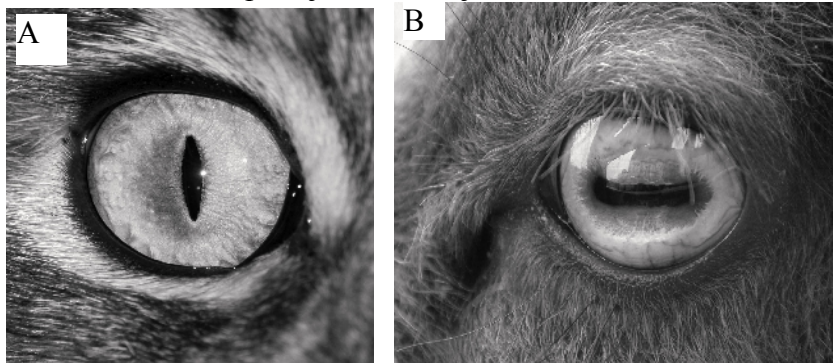


1.5.1 Attēlā doti vairāki redzes lauki. **Atrodi katram redzes laukam atbilstošo dzīvnieku (4 p.)**

Zirgs ___ Kaķis ___ Vilks ___ Cilvēks ___

1.5.2. Kas iekrāsots ar tumšāku krāsu? (fokusa plakne, binokulārās redzes lauks, perifērās redzes lauks, krāsu redzes lauks) (1 p.)

1.6. Attēlos redzama plēsēja un zālēdāja acs.



1.6.1 Kura ir plēsēja acs? (1 p.) ____

1.6.2. Kura ir zālēdāja acs? (1 p.) ____

1.6.3. Kāda nozīme ir vertikālai acs zīlītei? (1 p.)

- A. Lauj labāk kontrolēt ienākošās gaismas daudzumu,
- B. Atvieglo acs apasiņošanu,
- C. Labāk lauž gaismas starus,
- D. Palīdz maskēties zālē

1.6.4. Kāda nozīme ir horizontālai acs zīlītei? (1 p.)

- A. Paplašina sānu redzes lauku
- B. Pasargā aci no UV stariem,
- C. Pasargā aci no ievainojumiem,
- D. Nodrošina krāsu redzi

2. uzdevums Ģenētika (19 p.)

Piezīme. Rakstot genotipus, izmanto labi atšķiramus lielos un mazos burtus. Heterozigotiem lielo burtu raksti pirmo. Alēles genotipā liec alfabēta secībā.

Žurkām akota (kažoka) krāsu nosaka gēns A, kuram ir divas alēles

A – aguti krāsojums. Pigments ir tikai akota apakšējā daļā, bet tā augšējā daļa ir nepigmentēta, tādēļ mēs žurkas redzam brūnā vai rūsganā krāsā.

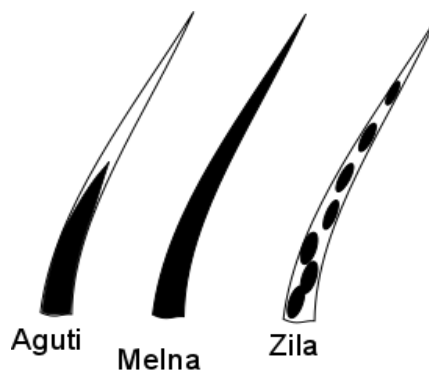
a – akots ir vienmērīgi melns

Dekoratīvajām žurkām ir vairāki krāsojumu modificējoši gēni, kas vairumā gadījumā izpaužas homozigotā recesīvā stāvoklī.

Tālāk tiks apskatīti divi šādi krāsojumu modificējošie gēni.

Vairākiem dzīvniekiem (kaķiem, suņiem, govīm) ir zināms “zilais” krāsojuma paveids. Šiem dzīvniekiem akots ir zilganpelēks.

Ja krāsa matā ir izvietota visā tā garumā, bet apkopota granulās, mēs to uztveram kā “atšķaidītu” (skat. attēlu). Žurkas ar vienmērīgi pigmentētu akotu un dd genotipu ir “zilā” krāsā.



2.1. Uzraksti zilās žurkas genotipu (2 p.) ____

Otrs bieži izplatīts krāsojumu modificējošais gēns nosaka siāmas kaķiem raksturīgo krāsojumu –

pigmentēti ir tikai ķermeņa vēsākie punkti – ausis, purngals, aste un kājas. Šo pazīmi nosakošo gēnu apzīmē ar c un arī tā izpaužas tikai recesīvā homozigotā stāvoklī.

2.2. Uzraksti siāmas žurkas ar melniem ķermeņa galējiem punktiem genotipu (2 p.) ____

2.3. Izvēlies kādā stāvoklī ir gēna D alēles siāmas žurkai ar melniem ķermeņa galējiem punktiem. (2 p)

Piezīme, par nepareizām atbildēm tiks noņemti punkti.

- A. Recesīvā homozigotā stāvoklī
- B. Heterozigotā stāvoklī
- C. Dominantā homozigotā stāvoklī

Žurku selekcionārs vēlējās iegūt žurkas ar siāmas krāsojumu, bet lai pigmentētās ķermeņa daļas būtu “zilā”, nevis melnā krāsā.

2.4. Uzrakstiet zilās siāmas genotipu _____ (3 p)

2.5. Selekcionāram bija pieejamas vairākas “zilā” krāsojuma žurku mātītes un vairāki siāmas krāsojuma žurku tēviņi ar melniem ķermeņa galējiem punktiem.

Kāds ir mazākais iespējamais krustojumu skaits, kas selekcionāram ir jāveic, lai iegūtu “zilo sāmu”, ja zināms, ka visas selekcionāra žurkas ir tīrās līnijas (visas pazīmes ir homozigotā stāvoklī) _____ (1 p.)

2.6. Uzrakstiet pirmo krustojumu, lai iegūtu “zilo sāmu”. Mātīti raksti pirmo. _____ x

(6 p.)

2.7. Izvēlies pareizo atbildi (2 p.)

2.7.1. Kādā krāsā būs pirmā krustojuma pēcnācēji? (melni/zili/siāmas/aguti/zilā siāma/siāma)

2.7.2. Ar kādas krāsas žurku ir jākrusto pirmā krustojuma pēcnācēji?

- A. Jebkuru melnu žurku
- B. Jebkuru zilu žurku
- C. Jebkuru siāmas žurku
- D. Jebkuru žurku ar identisku genotipu pirmā krustojuma pēcnācējiem

2.8. Uzraksti kāda ir iespējamība, iegūt “zilo sāmu” no šī krustojuma. Atbildi raksti procentos _____ % (1 p)

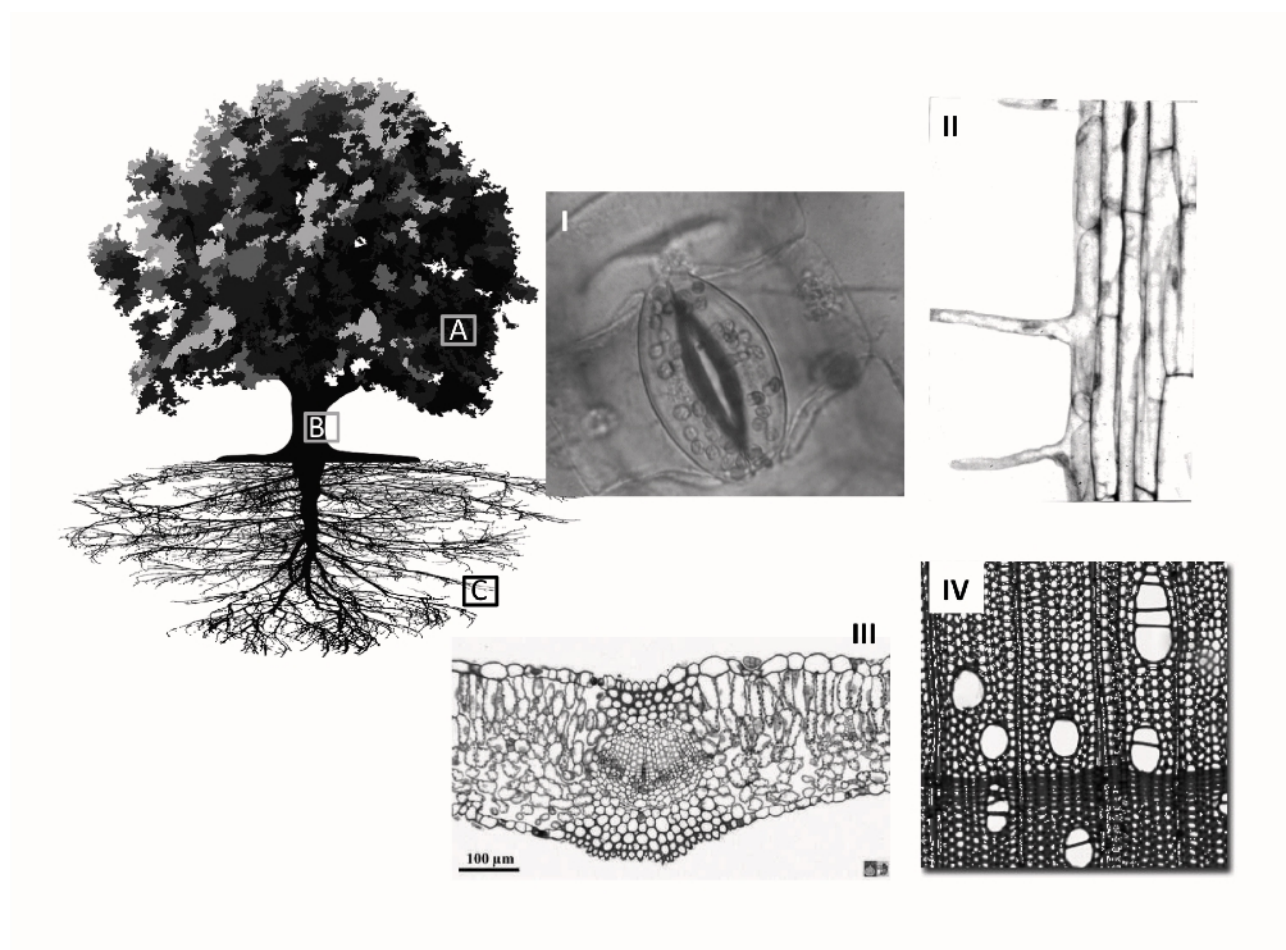
3. uzdevums (28 p)

3.1. No piedāvātajiem variantiem tekstā apvelc pareizo (8 p).

Vaskulārajiem augiem ir (vasas, lapaņa, stublāja) daļas, kas specifiski pielāgotas ūdens un barības vielu uzņemšanai un transportam.

Augi ūdeni un izšķīdušos sāļus no saknēm uz pārējām auga daļām transportē caur (koksni, lūksni, serdi, sklerenhīmu). Savukārt cukuru transports notiek caur (koksni, lūksni; serdi; sklerenhīmu).

(Transpirācija, respirācija, pasīvā difūzija) ir galvenais process, kas nodrošina ūdens transportu augā. Ūdens un minerālvielu kustību (augšup, lejup, gan augšup, gan lejup) pa stumbru nodrošina (osmoze, kohēzijas spēki, aktīvais transports); savukārt cukuru kustību pa stumbru (augšup, lejup, gan augšup, gan lejup) nodrošina (osmoze, kohēzijas spēki, aktīvais transports).



3.2. Tev ir dotas mikrogrāfijas no dažādām ūdens un barības vielu transporta vietām kokveida segsēklī. (8 p)

Katrai mikrogrāfijai nosaki auga daļu un procesus, kas nosaka ūdens kustību šajā daļā.

	Auga daļa (A, B vai C)	Procesi
I		
II		
III		
IV		

Procesi (osmoze, iztvaikošanas iedarbība, kohēzijas spēku iedarbība, Zemes pievilksanas spēka

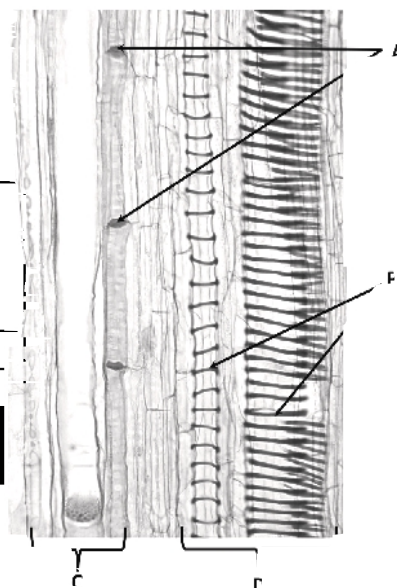
iedarbība)

3.3. Attēlā dots kabača stumbra griezumums.

Katram objektam izvēlies nosaukumu, funkciju, transporta veidu, transporta virzienu skaitu. Pareizās atbildes ieraksti tabulā. (8 p.)

	Struktūra attēlā	Ko transportē ?	Cik virzienos transportē (1 vai 2)?
Lūksne			
Koksne			
Sietplātnītes			
Lignīna uzbiezinājumi			

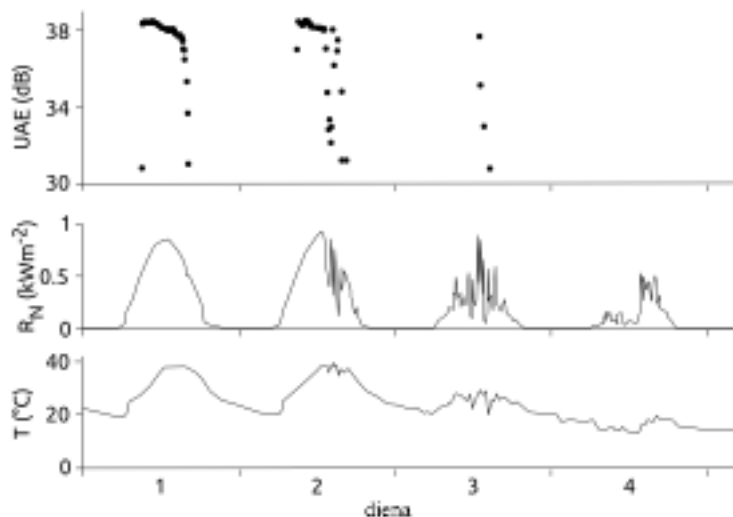
Transportējamās vielas: I – ūdens, II – cukuri, III – minerālvielas



3.4. Koku skaņas

Ūdens transporta sistēmā kokaugos var rasties aizsprostojumi.

Tas var gadīties gaisa ieplūdes rezultātā, kas pārtrauc ūdens stabu. Katrs šāds aizsprostojums rada samērā skaļu signālu ultraskaņas frekvencē (UAE), šo skaņu iespējams uztvert ar attiecīgiem sensoriem. Zemāk dotajā attēlā attēloti šādu mērījumu rezultāti, kas iegūti četru vasaras dienu laikā no pūkainā ozola (*Quercus pubescens*). Papildus tika mērīta saules gaismas radiācija (R_N) un gaisa temperatūra (T).



Par katru no sekojošiem apgalvojumiem norādi, vai tas ir paties vai aplams.

Patiesiem apgalvojumiem apvelc P, aplamiem – A

- A. Aizsprostojums trahejās biežāk notiek kokos kuros ligzdo putni. P A
- B. Katra UAE signāla stiprums atbilst ūdens potenciāla starpībai starp gaisu un lapām. P A
- C. UAE signālu samazinājums laikā visticamāk ir saistīts ar mākoņainības palielināšanos. P A
- D. Aizsprostojumi samazina ksilēmas ūdens vadītspēju un tā piegādi attāliem koka audiem. P A
- E. Vējamā laikā ir sagaidāmi stiprāki UAE signāli nekā bezvēja laikā. P A

4. uzdevums (24 p.)

Rūpīgi iepazīsties ar doto informāciju

Cilvēka ķermeņa kopējo enerģijas patēriņu dienā (KEPD) veido trīs faktori.

1. Bazālais metabolisms jeb pamatmaiņa (PM) – minimālā enerģija, kas nepieciešama, lai nodrošinātu visu ķermeņa sistēmu darbību nomoda stāvoklī. Parasti tas veido 60-75% KEPD;
2. Pārtikas termiskā ietekme (sagremošanas un uzsūkšanas "izmaksas") veido 10% KEPD, un lielākā termiskā ietekme ir proteīniem bagātas pārtikas sagremošanai un absorbcijai;
3. Enerģijas patēriņš darbam, fiziskai aktivitātei un atveseļošanās procesiem. Tā ir vismainīgākā KEPD daļa un vidēji veido 15-30% KEPD.

KEPD aprēķinam izstrādātas vairākas formulas ar atšķirīgu precizitāti. Visprecīzākā un sarežģītākā formula sākotnēji izveidota 1939.gadā, kuru ar nelielām modifikācijām izmanto arī pašreiz.

Vīriešiem: $PM = 88,362 + 4,799 \times H + 13,397 \times M - 5,677 \times V$ (kcal)

Sievietēm: $PM = 447,593 + 3,098 \times H + 9,247 \times M - 4,330 \times V$ (kcal)

Apzīmējumi: H ir augums (cm); M ir ķermeņa masa (kg); V ir vecums (gadi).

Lai noteiktu KEPD, PM tiek reizināts ar aktivitātes koeficientu, kas atspoguļo ikdienas fiziskās aktivitātes līmeni: mazkustīgs = $\times 1,2$, viegla fiziskā aktivitāte = $1,375$, vidēja fiziskā aktivitāte = $1,55$, aktīvs dzīvesveids = $1,725$, ļoti aktīva fiziskā aktivitāte = $1,9$.

Pārtikas ražotājiem un izplatītājiem uz pārtikas produktiem ir jānorāda šo produktu uzturvērtība: enerģētiskā vērtība, kā arī septiņu citu galveno uzturvielu – proteīnu, salikto ogļhidrātu, cukuru, tauku, piesātināto taukskābju, šķiedrvielu un sāls – daudzums. Aiz enerģētiskās vērtības vai uzturvielas daudzuma parasti norādīts, kādu daļu procentos no atbilstošās uzturvielas ieteicamā dienas patēriņa tas veido. Uz pārtikas produktiem norādītā uzturvērtība parasti aprēķināta "vidējai" sievietei ar veselīgu ķermeņa masu un vidēju aktivitātes līmeni.

Uzturvielu enerģētiskās vērtības aprēķināšanai tiek izmantotas šādas vērtības: 1 g ogļhidrātu (saliktie ogļhidrāti un monosaharīdi) = 4 kcal/g; 1 g proteīnu = 4 kcal/g; 1 g tauku = 9 kcal/g; 1 g etanola = 7 kcal/g; 1 g organisko skābju = 3 kcal/g; 1 g šķiedrvielu = 2 kcal/g.

Anna ir 16 gadus veca skolniece, kuras augums ir 167 cm, bet ķermeņa masa – 56 kg, un caurmērā viņas ikdienā ir tikai vieglas fiziskās aktivitātes. Brokastīs Anna apēda *McDonalds* komplektu, kurš sastāvēja no vidējā izmēra kartupeļiem frī, hamburgera un vidējās kolas. Uz *McDonalds* komplekta ēdienu etiķetēm norādīta šāda informācija:

- ≡ Viena frī kartupeļu vidējā izmēra porcija (127 g) satur 390 kcal, 5 g proteīnu, 19 g tauku (27%), 52 g salikto ogļhidrātu (22%), šķiedrvielas 5 g (21,0%), monosaharīdi 2 g.
- ≡ Viena hamburgera porcija (100 g) satur 250 kcal (11,7%), 12 g proteīnu, 9 g tauku (13%), 31 g salikto ogļhidrātu (13%), šķiedrvielas 2 g (8,1%), monosaharīdi 6 g.
- ≡ Viena porcija kolas (250 ml) satur 105 kcal (4,9%), 0,0 g salikto ogļhidrātu (0%), 0,0 g tauku (0%), 0,0 g piesātināto tauku (0%), 26,5 g monosaharīdu (29%), 0,0 g šķiedrvielu (0%), 0,0 g nātrija hlorīda (0%).

4.1. Uz produktu etiķetēm norādītā informācija par uzturvērtību ļauj mums spriest par uzturvielu daudzuma atbilstību "vidējās" sievietes ieteicamam dienas patēriņam. Pamatojoties uz šo informāciju, aprēķiniet sekojošos datus. **Aprēķina galarezultātu noapaļojiet līdz desmitiem:** (7

p.)

4.1.1. Kāds ir "vidējai" sievietei ieteicamais dienā patērētais vidējais kaloriju daudzums? _____ kcal

4.1.2. Kādu daudzumu salikto ogļhidrātu (gramos) "vidējai" sievietei ieteicams apēst vidēji dienā?
_____ g

4.1.3. Kādu daudzumu monosaharīdu (gramos) "vidējai" sievietei ieteicams apēst vidēji dienā?
_____ g

4.1.4. Kādu daudzumu tauku (gramos) "vidējai" sievietei ieteicams apēst vidēji dienā? _____ g

4.1.5. Kādu daudzumu šķiedrvielu (gramos) "vidējai" sievietei ieteicams apēst vidēji dienā? _____ g

4.1.6.* Kādu daudzumu proteīnu (gramos) "vidējai" sievietei ieteicams apēst vidēji dienā? _____ g

4.2. Izmantojot augstāk doto formulu un datus par Annu, aprēķiniet Annas ieteicamo dienas uztura "formulu". **Aprēķina galarezultātu noapaļojiet līdz vieniem:** (6 p)

4.2.1. Kāds ir Annai ieteicamais dienā patērētais vidējais kaloriju daudzums (noapaļojiet līdz desmitiem)? _____ kcal

4.2.2. Kādu daudzumu proteīnu (gramos) Annai ieteicams apēst vidēji dienā? _____ g

4.2.3. Kādu daudzumu salikto ogļhidrātu (gramos) Annai ieteicams apēst vidēji dienā? _____ g

4.2.4. Kādu daudzumu monosaharīdu (gramos) Annai ieteicams apēst vidēji dienā? _____ g

4.2.5. Kādu daudzumu tauku (gramos) Annai ieteicams apēst vidēji dienā? _____ g

4.2.6. Kādu daudzumu šķiedrvielu (gramos) Annai sievietei ieteicams apēst vidēji dienā? _____ g

4.3. Pusdienās Anna nolēma ieturēties ar vieglu un gaisīgu vaniļas piena kokteili, kura enerģētiskā un uzturvērtība ir šāda: 660 kcal, 14 g proteīnu, 28 g salikto ogļhidrātu, 81 g monosaharīdu, 19 g tauku, 0 g uztura šķiedrvielu. **Kādu daļu (%) ieteicamā patēriņa dienā Anna jau ir apēdusi brokastīs un pusdienās? Rezultātu noapaļojiet līdz vieniem:** (6 p)

Piezīme. Vari izmantot datus no "vidējās sievietes", bet tad iegūsi pusi no maksimālajiem punktiem.

4.3.1. Kalorijas _____%

4.3.2. Proteīni _____%

4.3.3. Saliktie ogļhidrāti _____%

4.3.4. Monosaharīdi _____%

4.3.5. Tauki _____%

4.3.6. Šķiedrvielas _____%

4.4. Kuri no zemāk piedāvātajiem ēdieniem būtu Annai jāēd vakariņās, lai viņas kopējā dienas uztura bilance pēc iespējas atbilstu ieteicamajam enerģijas un uzturvielu patēriņam? (2 p.) **Apvelc atbilstošo(-os)**

a) brokastu pārslas ar 0,5% pienu un cukuru,

b) vista ar brūnajiem rīsiem,

c) vēl viens gaisīgs piena kokteilis,

d) glāze kolas,

e) kāpostu salāti ar eļļu,

f) šokolādes batoniņš,

g) ābols.

4.5. Zemāk sniegti vairāki apgalvojumi par enerģijas patēriņu un pamatmaiņu. **Atzīmējiet, kuri no tiem ir patiesi, bet kuri – aplami!** Patiesiem apgalvojumiem apvelciet P, aplamiem – A

4.5.1. Vīrietim un sievietei ar vienādu augumu, ķermeņa masu un fizisko aktivitāti kopējais enerģijas patēriņš dienā ir vienāds. P A

4.5.2. Palielinoties pieauguša cilvēka vecumam, viņa pamatmaiņa pakāpeniski samazinās. P A

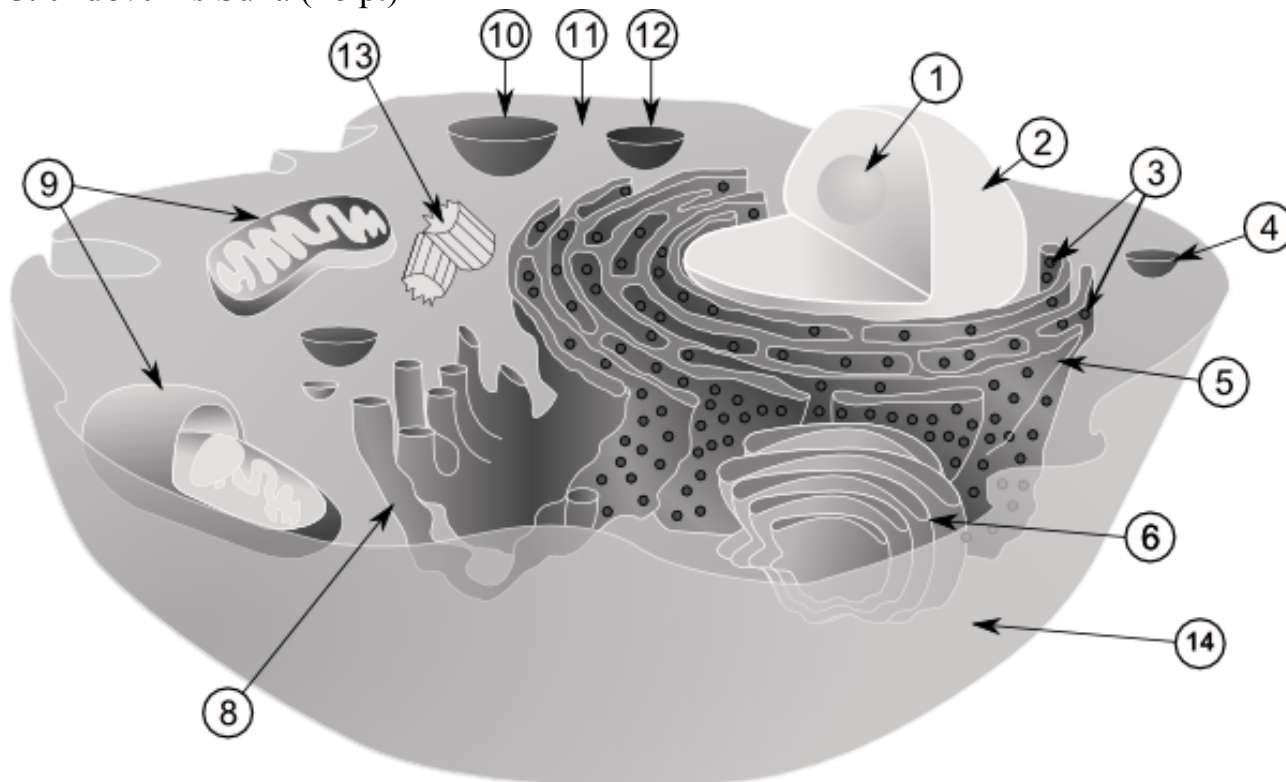
4.5.3. Ķermeņa uzturēšanai nepieciešamais enerģijas patēriņš dienā nav atkarīgs no ķermeņa virsmas laukuma. P A

4.5.4. Sieviete, kas dzīvo aiz Polārā loka, izdzīvošanai nepieciešamā pamatmaiņa ir lielāka nekā sievietei, kura dzīvo mērenā klimata joslā. Šo sieviešu ķermeņa masa un augums ir vienāds. P A

4.6. Kura gremošanas sula šķēls hamburgera uzturvielas, bet netiks iesaistīta kolā esošo uzturvielu šķelšanā? **Atzīmē pareizo(-os)** (2 p)

- a) siekalas,
- b) kuņģa sula,
- c) divpadsmitpirkstu zarnas sula,
- d) tievās zarnas sula,
- e) resnās zarnas sula,
- f) taisnās zarnas sula.

5. uzdevums Šūna (28 p.)



5.1. Aplūko šūnas attēlu. **Ieraksti atbilstošos ciparus pie dotajiem šūnas komponentiem.** Ja zīmējumā šādas sastāvdaļas nav, ieraksti "0". Piezīme 14. komponente atrodas šūnas ārpusē, 11. -

iekšpusē. (5 p.)

Šūnas struktūra	Atbilstošais cipars	Šūnas struktūra	Atbilstošais cipars
Kodols		Goldži komplekss	
Kodoliņš		Hloroplasts	
Graudainais endoplazmatiskais tīkls		Gludais endoplazmatiskais tīkls	
Mitochondrijs		Šūnas membrāna	
Centriola		Citosols	

5.2.1 Šī šūna ir augu/dzīvnieku/baktērijas šūna (**apvelc pareizo 1 p.**)

5.2.2. Uz to norāda struktūra _____ (**ieraksti skaitli 1 p.**)

5.3. Papildini tekstu ierakstot atbilstošās struktūras skaitli iztrūkstošajās vietās. (10 p.)

Zīmējumā ir nepilnīgi parādīta _____ atrašanās vieta, šī šūnas struktūra atrodama arī brīvā veidā citoplazmā.

Aizkuņģa dziedzerā šūnām, kas ražo insulīnu būs īpaši izteikta _____ un _____.

Aknu šūnām ir izteikts _____

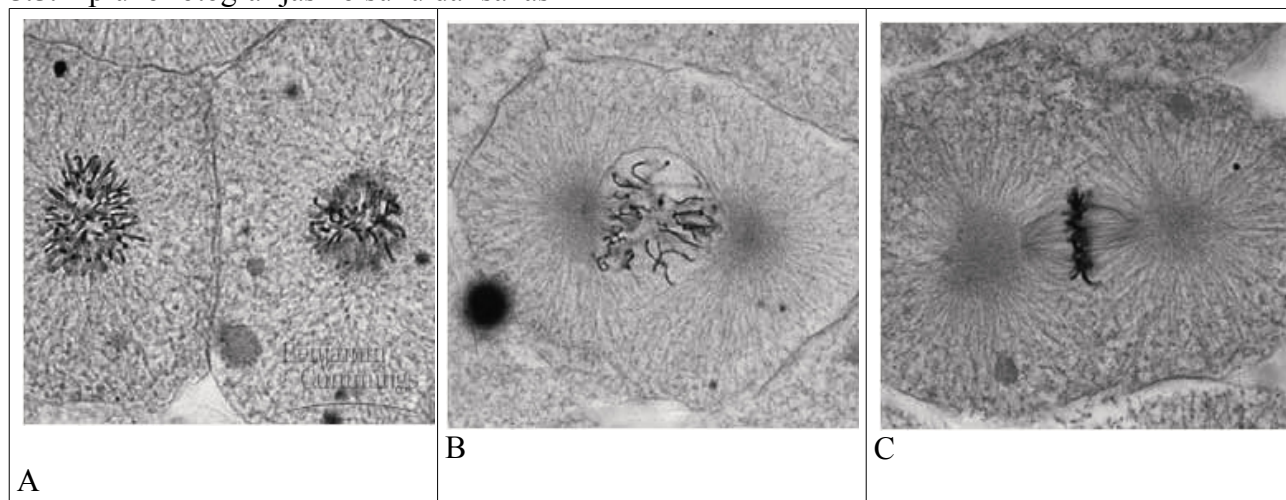
Muskuļu šūnām būs daudz _____

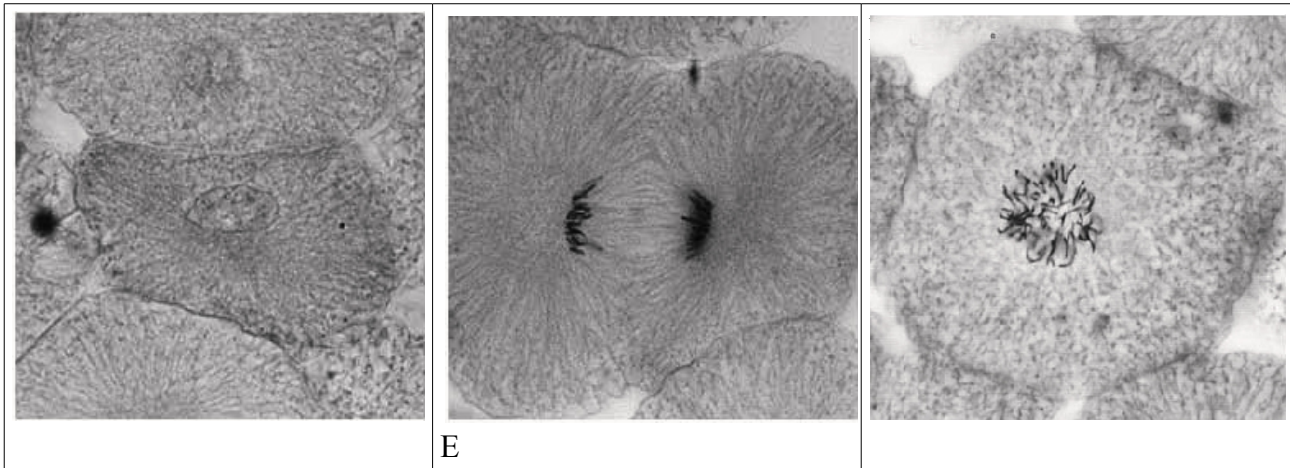
5.4. Ieraksti pareizos skaitļus.

Piezīme: par nepareizajām atbildēm tiks noņemti punkti

Attēlā parādīto šūnu iekrāsojot ar krāsvielu, kas specifiski saistās pie RNS, iekrāsosies šīs struktūras _____, _____, _____, _____, _____ un vāji iekrāsosies citoplazma.

5.5. Aplūko fotogrāfijas no šūnu dalīšanās





5.5.1. Sarindo šūnu dalīšanās fāzes pareizā secībā, sākot ar to, kurā šūna vēl nav uzsākusi mitozu (6 p)

5.5.2. Atrodi katras fāzes nosaukumu un apvelc pareizo (5 p)

- A (interfāze, profāze, metafāze, anafāze, telofāze)
- B (interfāze, profāze, metafāze, anafāze, telofāze)
- C (interfāze, profāze, metafāze, anafāze, telofāze)
- D (interfāze, profāze, metafāze, anafāze, telofāze)
- E (interfāze, profāze, metafāze, anafāze, telofāze)